

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>B60R 21/32</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/29262</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>25. Mai 2000 (25.05.00)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE99/03111</b> (22) Internationales Anmeldedatum: <b>28. September 1999 (28.09.99)</b>  (30) Prioritätsdaten: <b>198 52 653.9 16. November 1998 (16.11.98) DE</b>  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).</b>  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>POECHMUELLER, Werner [DE/DE]; Gutenbergstrasse 19, D-31139 Hildesheim (DE).</b>		(81) Bestimmungsstaaten: <b>AU, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b>  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: **DEVICE FOR DETECTING WHETHER A VEHICLE SEAT IS OCCUPIED BY MEANS OF A STEREOSCOPIC IMAGE RECORDING SENSOR**

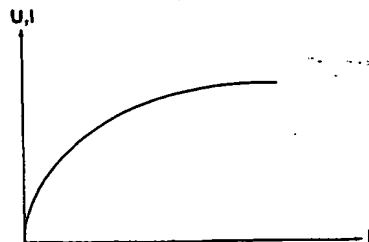
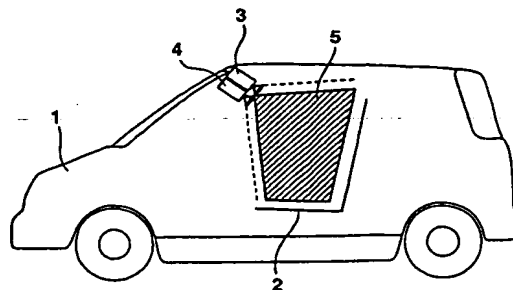
(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUM ERFASSEN DER BELEGUNG EINES FAHRZEUGSITZES MITTELS EINES STEREOSKOPISCHEN BILDAUFNAHMESENSORS**

(57) Abstract

The inventive device consists of a stereoscopic image recording device with at least one optical sensor (3, 4) which records the scene of the vehicle seat (2) and derives a relief map from said scene. Said relief map is subdivided into several zones and indicates the distance between said zones and a point of reference. At least one optical sensor (3, 4) has a non-linear converter characteristic value which describes the correlation between the incident light intensity (L) and its electric starting signal (U, I) in order to reliably indicate whether the seat is occupied even at high light intensity variations. The curve of said converter characteristic value decreases as the light intensity (L) increases.

(57) Zusammenfassung

Die Vorrichtung besteht aus einer stereoskopischen Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem optischen Sensor (3, 4), welche die Szene des Fahrzeugsitzes (2) aufnimmt und daraus eine in mehrere Zonen aufgeteilte Tiefenkarte ableitet, die für jede Zone den Abstand gegenüber einem Referenzpunkt angibt. Damit auch bei hohen Lichtintensitätsschwankungen eine zuverlässige Sitzbelegungserkennung möglich ist, weist der mindestens eine optische Sensor (3, 4) einen Zusammenhang zwischen der einfallenden Lichtstärke (L) und seinem elektrischen Ausgangssignal (U, I) beschreibende, nichtlineare Wandlerkennlinie auf, deren Kennliniensteilheit mit zunehmender Lichtstärke (L) abnimmt.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10 VORRICHTUNG ZUM ERFASSEN DER BELEGUNG EINES FAHRZEUGSITZES MITTELS EINES STEREOSKOPISCHEN BILDAUFNAHMESENSORS

Stand der Technik

15 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen der Belegung eines Fahrzeugsitzes, wobei eine stereoskopische Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem optischen Sensor die Szene des Fahrzeugsitzes aufnimmt und daraus eine in mehrere Zonen aufgeteilte Tiefenkarte ableitet, die für jede Zone den Abstand gegenüber einem Referenzpunkt angibt.

20

Untersuchungen, z. B. durch die NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) in den U.S.A., haben ergeben, daß Kinder, die auf dem Beifahrersitz des Fahrzeugs insbesondere in einem rückwärts gerichteten Kindersitz saßen, durch Auslösen des Airbags tödliche Verletzungen erlitten haben. Überhaupt geht von einem auslösenden Airbag eine Verletzungsgefahr für eine Person auf einem Fahrzeugsitz aus, wenn diese auf Grund ihrer Sitzposition oder ihrer Körpergröße oder durch Vorbeugen unmittelbar vor Eintritt des Unfalls in Richtung des Airbags einen zu geringen Abstand zu dem Airbag hat. Es gibt Belegungssituationen gerade des Beifahrersitzes, in denen der Airbag besser gar nicht ausgelöst werden sollte. Zu

25

30

35

solchen Belegungssituationen gehört z. B. die Belegung des Fahrzeugsitzes mit einem Kindersitz oder die Ablage von nicht zu schützenden Gegenständen oder ein viel zu geringer Abstand eines Insassen gegenüber dem Airbag. Zukünftig  
5 eingesetzte intelligente Airbagsysteme sollen in der Lage sein, die Aufblasstärke des Airbags an die Größe und die Sitzposition des jeweiligen Fahrzeuginsassen anzupassen.

Es zeigt sich also, daß es für die Auslösesteuerung des  
10 Airbags unumgänglich ist, die Belegung des Fahrzeugsitzes zu erfassen, um ein unnützes oder ein die Person auf dem Fahrzeugsitz gefährdendes Auslösen des Airbags zu vermeiden. Es gibt bereits verschiedenartige Vorrichtungen zur Sitzbelegungserkennung. Eine einleitend dargelegte Vorrich-  
15 tung zum Erfassen der Belegung eines Fahrzeugsitzes mit einem stereoskopischen Bildaufnahmesystem ist aus der DE 197 41 393 A1 bekannt. Mit einer solchen stereoskopischen Bildaufnahmeeinrichtung können mit Hilfe des bekannten Triangulationverfahrens Abstände des nach Zonen aufgeteilten Fahr-  
20 zeugsitzbereiches gegenüber einem Referenzpunkt ermittelt werden. Es entsteht dabei eine sogenannte aus mehreren Zonen bestehende Tiefenkarte, aus der sich mit hoher Genauigkeit ablesen läßt, ob und wie der Fahrzeugsitz belegt ist oder welche Sitzposition ein darauf befindlicher Fahrzeuginsasse  
25 momentan eingenommen hat. Diese Information kann nun zur Steuerung von Rückhalteeinrichtungen, wie Airbags oder Gurtstraffer, eingesetzt werden.

Die Genauigkeit einer von einer Bildaufnahmeeinrichtung er-  
30 stellten Tiefenkarte hängt sehr stark von der Bildaufnahmequalität der optischen Sensoren ab. Auf die Bildqualität haben die Szenenbeleuchtungsverhältnisse einen starken Einfluß. Gerade im Kraftfahrzeug treten sehr extreme Beleuchtungsverhältnisse auf. Dies liegt zum einen daran, daß  
35 sich das Kraftfahrzeug in freier Umgebung befindet. Somit

sind unterschiedlichste Beleuchtungsverhältnisse möglich - Tag, Nacht, tiefstehende und blendende Sonne, blendende Scheinwerfer anderer Fahrzeuge etc.. Außerdem kann sich ein Fahrzeug sehr schnell bewegen, so daß sich die Beleuchtungsverhältnisse in sehr kurzen Zeiträumen stark ändern (z. B. beim Einfahren in einen abgeschatteten Bereich, beim Verlassen eines Tunnels und dergleichen). Lineare optische Sensoren, wie sie gemäß der DE 197 41 393 A1 für die Sitzbelegungserkennung eingesetzt werden, zeigen eine sehr große Abhängigkeit von Helligkeitsveränderungen der aufgenommenen Szene. Um die im Fahrzeug auftretende hohe Helligkeitsdynamik möglichst weitgehend zu reduzieren, ist gemäß der DE 197 41 393 A1 eine starke Lichtquelle zur Beleuchtung der betrachteten Szene erforderlich.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die trotz hoher Helligkeitsdynamik auch ohne Einsatz einer sehr starken Lichtquelle die Art der Belegung eines Fahrzeugsitzes zuverlässig erfaßt.

#### Vorteile der Erfindung

Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß der mindestens eine optische Sensor, aus dem die stereoskopische Bildaufnahmeeinrichtung besteht, einen Zusammenhang zwischen der einfallenden Lichtstärke und seinem elektrischen Ausgangssignal beschreibende, nicht lineare Wandlerkennlinie aufweist, deren Kennliniensteilheit mit zunehmender Lichtstärke abnimmt. Ein solcher nichtlinearer optischer Sensor ist in der Lage, auch bei einer hohen Helligkeitsdynamik die Szene des Fahrzeugsitzes mit hoher Auflösung aufzunehmen, wobei für die Szenenaus-

leuchtung eine nur wenig aufwendige Lichtquelle erforderlich ist.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den  
5 Unteransprüchen hervor.

Besonders geeignet zur Aufnahme von Szenen mit sehr hoher Helligkeitsdynamik sind optische Sensoren, deren Wandlerkennlinie einen logarithmischen Verlauf hat.

10 Für die Realisierung einer stereoskopischen Bildaufnahmeeinrichtung können entweder mit definiertem Abstand zueinander angeordnete optische Sensoren oder eine Stereoptik vorgesehen werden, die zwei um einen definierten  
15 Abstand gegeneinander versetzte Bilder des Fahrzeugsitzes auf einem einzigen optischen Sensor abbildet.

Vorzugsweise ist eine Lichtquelle zur Ausleuchtung der Szene des Fahrzeugsitzes vorhanden, die synchron mit der  
20 Aktivierung der Bildaufnahmeeinrichtung Licht ausstrahlt. Zweckmäßigerweise strahlt die Lichtquelle für die Fahrzeuginsassen unsichtbares Licht im Infrarotbereich aus. Um störendes Streulicht von der Bildaufnahmeeinrichtung fernzuhalten, ist vorzugsweise unmittelbar vor dem  
25 mindestens einen optischen Sensor ein Infrarot-Bandpassfilter angeordnet, dessen Durchlaßbereich innerhalb des lichtempfindlichen Bereichs des optischen Sensors liegt.

30 Zeichnung

Anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Fahrzeug mit einer stereoskopischen Bildaufnahmeeinrichtung,

Figur 2 eine stereoskopische Bildaufnahmeeinrichtung mit zwei optischen Sensoren,

Figur 3 eine stereoskopische Bildaufnahmeeinrichtung mit einem optischen Sensor,

Figur 4 eine nicht lineare Wandlerkennlinie eines optischen Sensors,

Figur 5a eine Tiefenkarte eines nicht belegten Fahrzeugsitzes und

Figur 5b eine Tiefenkarte eines belegten Fahrzeugsitzes.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In der Figur 1 ist schematisch ein Fahrzeug 1 mit einem Fahrzeugsitz 2, beispielsweise einem Beifahrersitz, dargestellt. Im Bereich des Dachhimmels des Fahrzeugs 1 ist eine stereoskopische Bildaufnahmeeinrichtung, bestehend aus zwei optischen Sensoren 3 und 4, angeordnet, mit der die Szene des Fahrzeugsitzes 2 aufgenommen wird. Die beiden optischen Sensoren 3 und 4 nehmen zwei um einen definierten Abstand gegeneinander versetzte, in der Zeichnung durch strichlierte Begrenzungslinien angedeutete Bildausschnitte auf. Die beiden Bildausschnitte bilden einen Überlappungsbereich 5 (schraffierter Bereich), der genau den Raum des Fahrzeugsitzes abdeckt, in dem sich eine Person oder ein anderes Objekt auf dem Fahrzeugsitz aufhalten kann. Mit einer solchen stereoskopischen Bildaufnahmeeinrichtung kann man, wie aus der DE 197 41 393 A1 hervorgeht, mit Hilfe bekannter Triangulationsverfahren die Abstände von Bildausschnitten gegenüber einem Referenzpunkt (z. B. Ort der optischen Sensoren oder Ort der Airbagabdeckung) ermitteln.

Die in Figur 2 dargestellte stereoskopische  
Bildaufnahmeeinrichtung besteht, wie auch in Figur 1  
gezeigt, aus zwei in einem definierten Abstand zueinander  
angeordneten optischen Sensoren 3 und 4. Für eine geeignete  
5 Strahlformung sind vor den optischen Sensoren 3 und 4 Linsen  
6 und 7 angeordnet. Die Ausgangssignale der beiden optischen  
Sensoren 3 und 4 werden einem Bildverarbeitungsprozessor 8  
zugeführt, der, wie noch im Zusammenhang mit den Figuren 5a  
und 5b näher erläutert wird, aus den aufgenommenen Bildern  
10 eine Tiefenkarte vom Fahrzeugsitz ableitet und die sich  
daraus ergebende Sitzbelegung über ein Ausgangssignal 9  
einem nicht dargestellten Steuergerät für  
Rückhalteeinrichtungen mitteilt. Das Steuergerät kann dann  
entsprechend der Information 9 die Auslösung eines oder  
15 mehrerer Airbags und Gurtstraffer steuern.

Es ist eine Lichtquelle 10 vorgesehen, welche die Szene des  
Fahrzeugsitzes ausleuchtet. Die Lichtquelle 10 besitzt z. B.  
mehrere Infrarotlicht abstrahlende Leuchtdioden 11. Der  
20 Bildverarbeitungsprozessor 8 schaltet die Lichtquelle 10  
synchron mit den Bildsensoren 3 und 4 ein. Die Lichtquelle  
10 ist also nur dann aktiv, wenn die optischen Sensoren 3  
und 4 für eine Bildaufnahme eingeschaltet sind. Somit läßt  
sich die mittlere abgestrahlte Lichtleistung möglichst ge-  
25 ring halten, wobei zum Aufnahmezeitpunkt die Szene mit aus-  
reichender Helligkeit ausgeleuchtet ist. Die Aufnahme von  
Störstrahlung durch die optischen Sensoren 3 und 4 kann da-  
durch verhindert werden, daß vor den Sensoren 3 und 4 ein  
Infrarot-Bandpassfilter 12 eingesetzt wird, das auf den von  
30 der Lichtquelle 10 abgegebenen Spektralbereich abgestimmt  
ist.

Wie in der Figur 3 dargestellt, kann an Stelle von zwei op-  
tischen Sensoren auch nur ein einziger optischer Sensor 13  
35 eingesetzt werden, auf dem über eine Stereooptik 2 um einen



definierten Abstand gegeneinander versetzte Bilder des  
Fahrzeugsitzes abgebildet werden. Die Stereooptik weist zwei  
Strahlengänge mit darin angeordneten Umlenkelementen 15, 16  
und 17 auf, wobei an den Eingängen der Stereooptik Linsen 18  
und 19 angeordnet sind. Die von den beiden gegeneinander  
versetzten Strahlengängen der Stereooptik aufgenommenen  
Strahlen treffen im optischen Sensor 13 auf nebeneinander  
liegende getrennte Sensorzonen. Ein Sensor nimmt hier also  
zwei Bilder auf, die genau so wie bei dem  
Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 in dem  
Bildverarbeitungsprozessor 8 ausgewertet werden.

Die optischen Sensoren 3, 4, 13 haben eine in Figur 4 dar-  
gestellte Wandlerkennlinie, welche den Zusammenhang zwischen  
der einfallenden Lichtstärke  $L$  und dem elektrischen  
Ausgangssignal (Spannung  $U$  oder Strom  $I$ ) beschreibt. Die  
Wandlerkennlinie hat einen derartigen nichtlinearen Verlauf,  
daß mit zunehmender Lichtstärke ihre Kennliniensteilheit  
abnimmt. Ein optischer Sensor mit einer solchen nicht-  
linearen Wandlerkennlinie ist aus der DE 42 09 536 C2 be-  
kannt. Wegen des nichtlinearen Verlaufs der Wandlerkennlinie  
wandeln die optischen Sensoren 3, 4, 13 Lichtsignale mit  
hoher Helligkeitsdynamik in eine reduzierte Ausgangs-  
signaldynamik um. Dadurch wird der Kontrast der optischen  
Sensoren 3, 4, 13 nahezu unabhängig von der Be-  
leuchtungsstärke konstant. Mit solchen optischen Sensoren,  
die eine nichtlineare, vorzugsweise logarithmische, Wand-  
lerkennlinie haben, ist selbst bei hohen Lichtintensitäts-  
schwankungen eine hochauflösende Aufnahme der Szene des  
Fahrzeugsitzes möglich.

Im oberen Teil der Figur 5a ist ein von der Bildaufnahme-  
einrichtung aufgenommener Bildausschnitt 20 des Fahrzeug-  
sitzes 2 dargestellt. Darunter ist eine von dem Bildverar-  
beitungsprozessor 8 aus den beiden aufgenommenen Bildern

abgeleitete Tiefenkarte 21 dargestellt. In dieser Tiefenkarte 21 ist der gesamte Bildausschnitt in mehrere Zonen aufgeteilt. Den Zonen sind Zahlen zugeordnet, welche den Abstand der betreffenden Bildzone gegenüber einem Referenzpunkt angeben. Je größer der Zahlenwert ist, desto weiter ist der Abstand der betreffenden Bildzone vom Referenzpunkt entfernt. Beispielsweise hat die Zone 22 einen Abstandswert von 76. Manche Zonen sind deshalb nicht mit einer Zahl versehen, weil der Bildverarbeitungsprozessor hierfür keinen eindeutigen Abstandswert ermitteln konnte.

Im oberen Teil der Figur 5b ist ein Bildausschnitt 23 des mit einer Person 24 belegten Fahrzeugsitzes 2 dargestellt. Darunter ist die von dem Bildverarbeitungsprozessor 8 ermittelte Tiefenkarte 25. Ein Vergleich der Tiefenkarte 21 des nicht belegten Fahrzeugsitzes mit der Tiefenkarte 25 des belegten Fahrzeugsitzes macht deutlich, daß mit der beschriebenen Bildaufnahmeeinrichtung eine eindeutige Information über die Sitzposition einer den Fahrzeugsitz belegenden Person gewonnen werden kann. Die Tiefenkarte gibt auch eindeutige Information darüber, ob der Sitz überhaupt belegt ist, ob sich auf ihm ein Kindersitz befindet, ob es sich um eine kleine oder große Person auf dem Fahrzeugsitz handelt oder ob der Fahrzeugsitz gar nicht mit einem Kindersitz oder einer Person besetzt ist, sondern ob ein anderer Gegenstand auf ihm abgelegt ist.

5

10

## Patentansprüche

15

20

25

1. Vorrichtung zum Erfassen der Belegung eines Fahrzeugsitzes, wobei eine stereoskopische Bildaufnahmeeinrichtung mit mindestens einem optischen Sensor (3, 4, 13) die Szene des Fahrzeugsitzes (2) aufnimmt und daraus eine in mehrere Zonen aufgeteilte Tiefenkarte (21, 25) ableitet, die für jede Zone den Abstand gegenüber einem Referenzpunkt angibt, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine optische Sensor (3, 4, 13) eine den Zusammenhang zwischen der einfallenden Lichtstärke (L) und seinem elektrischen Ausgangssignal (U, I) beschreibende, nichtlineare Wandlerkennlinie aufweist, deren Kennliniensteilheit mit zunehmender Lichtstärke (L) abnimmt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandlerkennlinie einen logarithmischen Verlauf hat.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei mit definiertem Abstand zueinander angeordnete optische Sensoren (3, 4,) gleichzeitig die Szene des Fahrzeugsitzes (2) aufnehmen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stereooptik (14) zwei um einen definierten Abstand gegeneinander versetzte Bilder des Fahrzeugsitzes (2) auf einem einzigen optischen Sensor (13) abbildet.

5

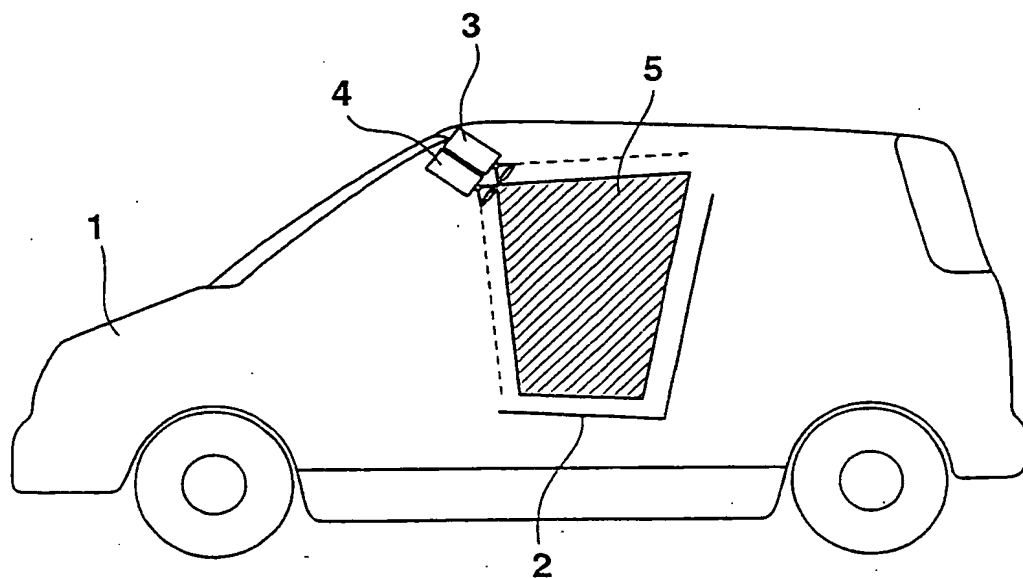
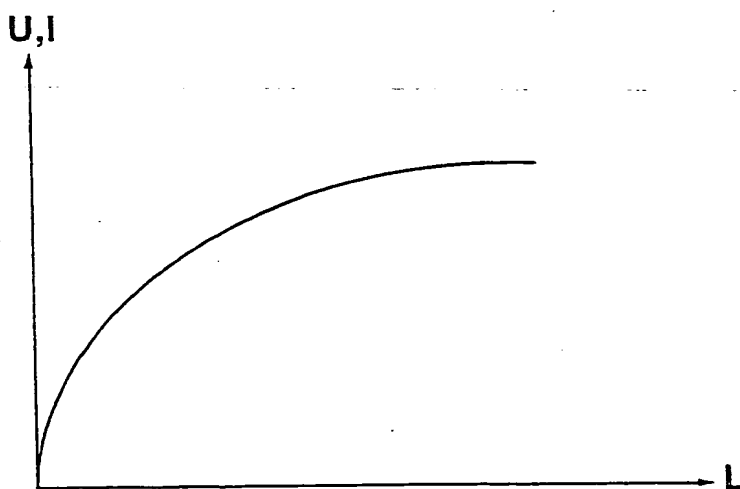
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtquelle (10) zur Ausleuchtung der Szene des Fahrzeugsitzes (2) vorhanden ist, die synchron mit der Aktivierung der Bildaufnahmeeinrichtung (3, 4, 13) Licht ausstrahlt.

10

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, daß die Lichtquelle (10) Licht im Infrarotbereich ausstrahlt.

15

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 5 und 6 dadurch gekennzeichnet, daß vor dem mindestens einen optischen Sensor (3, 4, 13) ein Infrarot-Bandpassfilter (12) angeordnet ist.

**Fig. 1****Fig. 4**

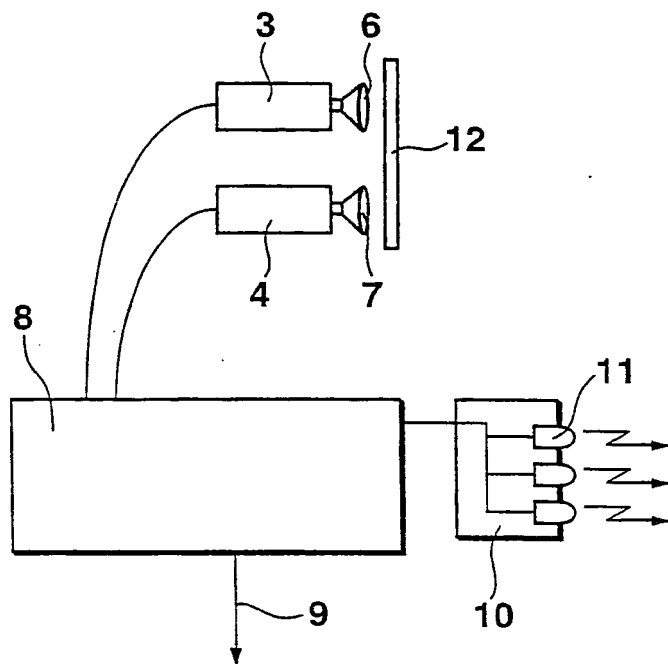
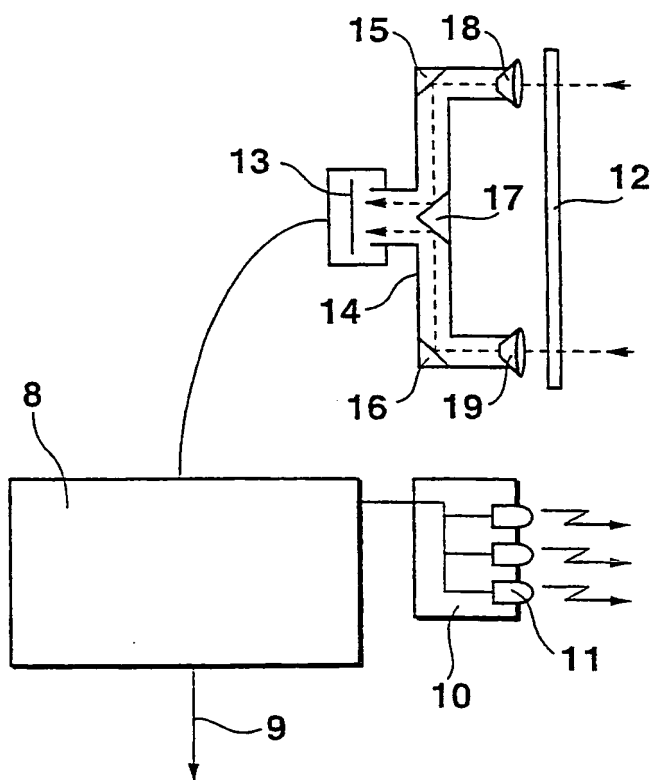
**Fig. 2****Fig. 3**

Fig. 5a

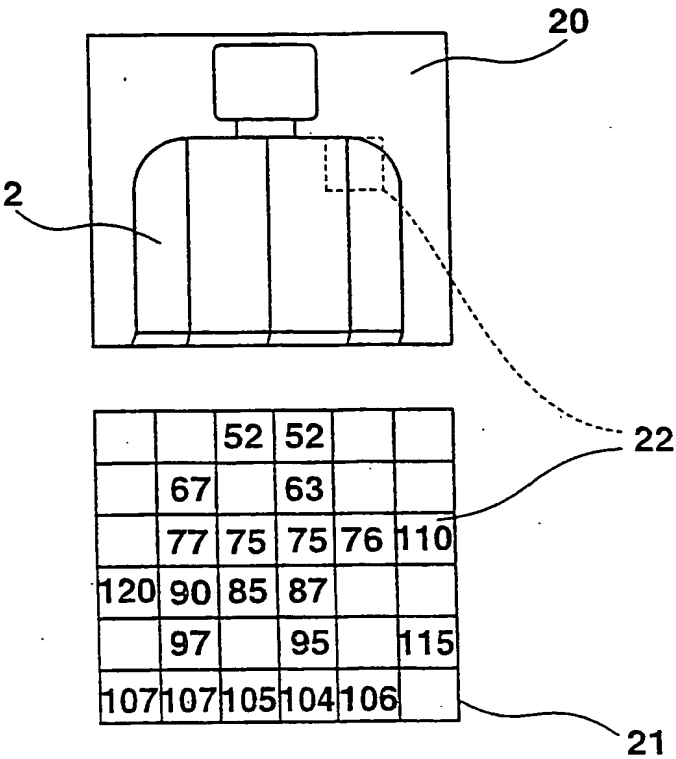
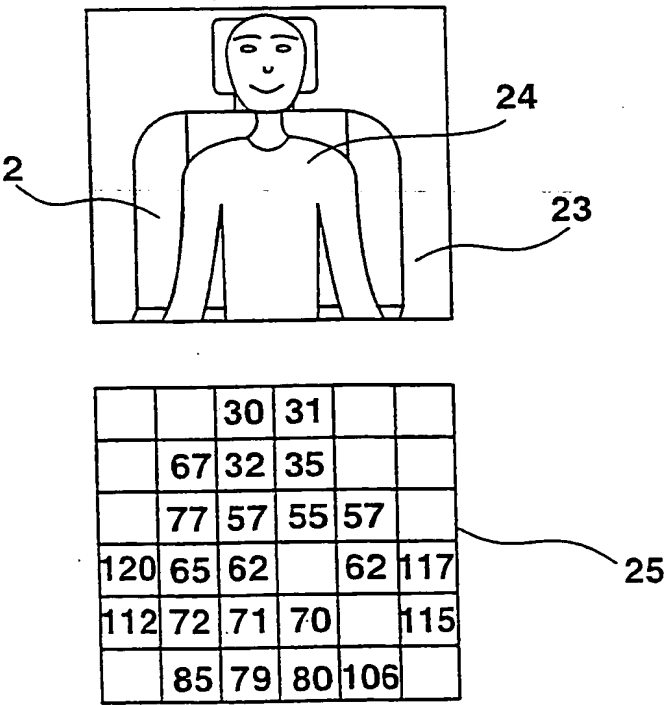


Fig. 5b



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/03111

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60R21/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 197 41 393 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 26 March 1998 (1998-03-26) cited in the application abstract; figures 1,2	1-3
Y	DE 42 09 536 A (STUTTGART MIKROELEKTRONIK) 30 September 1993 (1993-09-30) cited in the application abstract; figure 3 page 4, line 44 - line 46 page 2, line 58 - line 59	1-3
A	US 5 737 083 A (PRZYTULA K WOJTEK ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) abstract; figures 1,2 column 2, line 27 - line 29	5-7
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 March 2000

Date of mailing of the international search report

14/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tlx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gaillard, A



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 99/03111

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 398 185 A (OMURA HIDEO)  14 March 1995 (1995-03-14)  abstract; figure 1</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03111

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19741393 A	26-03-1998	JP 10095274 A JP 10329641 A	14-04-1998 15-12-1998
DE 4209536 A	30-09-1993	AT 168822 T CA 2132629 A,C WO 9319489 A DE 59308806 D EP 0632930 A JP 7506932 T US 5608204 A	15-08-1998 25-09-1993 30-09-1993 27-08-1998 11-01-1995 27-07-1995 04-03-1997
US 5737083 A	07-04-1998	NONE	
US 5398185 A	14-03-1995	JP 2605922 B JP 4002545 A DE 4112579 A GB 2243533 A,B	30-04-1997 07-01-1992 24-10-1991 06-11-1991

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Patentanzeichen

PCT/DE 99/03111

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 B60R21/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 197 41 393 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 26. März 1998 (1998-03-26) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,2	1-3
Y	DE 42 09 536 A (STUTTGART MIKROELEKTRONIK) 30. September 1993 (1993-09-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 3 Seite 4, Zeile 44 - Zeile 46 Seite 2, Zeile 58 - Zeile 59	1-3
A	US 5 737 083 A (PRZYTULA K WOJTEK ET AL) 7. April 1998 (1998-04-07) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 29 -/-	5-7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. März 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Gaillard, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 398 185 A (OMURA HIDEO) 14. März 1995 (1995-03-14) Zusammenfassung; Abbildung 1	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentsymbol

PCT/DE 99/03111

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19741393 A	26-03-1998	JP 10095274 A	14-04-1998
		JP 10329641 A	15-12-1998
DE 4209536 A	30-09-1993	AT 168822 T	15-08-1998
		CA 2132629 A,C	25-09-1993
		WO 9319489 A	30-09-1993
		DE 59308806 D	27-08-1998
		EP 0632930 A	11-01-1995
		JP 7506932 T	27-07-1995
		US 5608204 A	04-03-1997
US 5737083 A	07-04-1998	KEINE	
US 5398185 A	14-03-1995	JP 2605922 B	30-04-1997
		JP 4002545 A	07-01-1992
		DE 4112579 A	24-10-1991
		GB 2243533 A,B	06-11-1991

DOCKET NO.:  
APP. NO.:  
APP. NO.:

1. Inventor and Assignee:  
L. O. Box 5497  
Socorro, NM 87801  
Tel: (505) 833-1100

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DOCKET NO.: ~~53~~ 03205810  
APPLIC. NO.: PCT/EP 2004/050720  
APPLICANT: FRENZEL, Harald et al  
Lerner and Greenberg, P.A.  
P.O. Box 2480  
Hollywood, FL 33022  
Tel.: (954) 925-1100